

Rec'd T/PTO 06 JAN 2005

PCT/JP 03/08725

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 8月 5日

REC'D 29 AUG 2003

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-227493  
[ST. 10/C]: [JP 2002-227493]

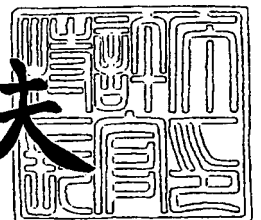
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3066379

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P97253  
【提出日】 平成14年 8月 5日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02M 37/00  
F02M 59/44

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム内

【氏名】 早坂 行広

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム内

【氏名】 野崎 真哉

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム内

【氏名】 野田 俊郁

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム内

【氏名】 牛山 大丈

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003333

【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

## 【代理人】

【識別番号】 100095452

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 博樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055561

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117141

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプと、

該インジェクションポンプのカム室内に混入したDME燃料と前記カム室内の潤滑油とを分離可能なオイルセパレータと、

該オイルセパレータにて分離したDME燃料を前記燃料タンクへ回収するための連通路と、

該連通路に配設され、前記オイルセパレータを介して前記カム室内の気相部を吸引する吸引手段と、

前記連通路の前記吸引手段と前記オイルセパレータとの間に配設され、前記カム室内の圧力を一定の圧力以上に維持するカム室内圧力制限手段と、

該カム室内圧力制限手段をバイパスして、前記カム室と前記吸引手段とを直接連通させるバイパス通路と、

該バイパス通路を開閉するバイパス通路開閉手段とを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項2】 請求項1において、前記カム室内の潤滑油の粘度、前記カム室内の潤滑油の密度、前記カム室内の圧力、前記カム室内の温度の少なくともいずれか1つを検出可能なカム室内状態検出手段と、

該カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた場合に前記バイパス通路開閉手段を開制御するバイパス制御手段とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項3】 請求項2において、前記バイパス制御手段は、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値以下になった時点で前記バイパス通路開閉手段を開制御する、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項4】 請求項2又は3において、前記バイパス制御手段は、前記カ

ム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えてから一定時間経過した後、前記バイパス通路開閉手段を開閉制御する、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、所定の時間周期で一定時間、前記バイパス通路開閉手段を開閉制御する定周期バイパス制御手段を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項において、前記インジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、前記燃料タンクから前記フィードパイプを経由して前記DME燃料が供給される油溜室の前記DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ加圧して送出するインジェクションポンプエレメントを有し、該インジェクションポンプエレメントは、前記油溜室、及び前記プランジャ上部から前記カム室へ向けて前記プランジャと該プランジャが挿設されるプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た液体状の前記DME燃料を、前記カム室内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間部を前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面に形成したDME燃料気化部を備えている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項7】 請求項6において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャの周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項8】 請求項6において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャバレルの内周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項9】 請求項7又は8において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、複数の前記環状溝を有している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項10】 請求項6～9のいずれか1項において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、前記空間部が前記プランジャと前記プ

ランジャバレルとの摺接面の前記カム室寄りに形成されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項11】 請求項1～10のいずれか1項において、前記インジェクションポンプから送出された前記DME燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、本願発明は、DME（ジメチルエーテル）を燃料としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンによる大気汚染対策として、軽油の代わりに排気がクリーンなDME（ジメチルエーテル）を燃料とするものが注目されている。DME燃料は、従来の燃料である軽油と違って液化ガス燃料である。つまり、軽油と比較して沸点温度が低く、大気圧下で軽油が常温において液体であるのに対して、DMEは、常温において気体となる性質を有している。そのため、従来のディーゼルエンジンにDME燃料を使用する際には、インジェクションポンプへの供給圧力が低いと、DME燃料が気化してしまう。よって、液体のDME燃料をインジェクションポンプへ供給するためには、軽油燃料よりインジェクションポンプへの供給圧力を高くする必要がある。

【0003】

したがって、従来のディーゼルエンジンにDME燃料を使用すると、そのインジェクションポンプへの高い供給圧力によって、エンジンの燃料噴射ノズルにDME燃料を送出するインジェクションポンプのプランジャバレルとプランジャとの間の隙間から、インジェクションポンプのカム室に漏れる燃料の量が、軽油燃料を使用した場合と比較して大幅に増加してしまうという問題が生じる。また、DMEは、軽油と比較して低粘度であるので、隙間から漏れやすくなり、さらに

その量は多くなってしまう。そして、プランジャバレルとプランジャとの間の隙間から漏れた液体状のDME燃料が、インジェクションポンプのカム室に流れ込んでカム室内の潤滑油に混入してしまうと、潤滑油の粘性が低下し、インジェクションポンプの動作に支障をきたす虞がある。この潤滑油に混入した液体状のDME燃料は、分離して取り除くのが困難であり、また、気化することによって潤滑油から抜けるまでに長い時間を要することから、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のインジェクションポンプにおいて、プランジャバレルとプランジャとの隙間からカム室に漏れ出る液体状のDME燃料を可能な限り少なくすることが課題とされている。

#### 【0004】

しかし、プランジャバレル及びプランジャを高精度に形成して、プランジャバレルとプランジャとの隙間を可能な限り小さくしても漏れ出るDME燃料を少なくするには限界がある。そこで、このような課題を解決する手段の一例としては、カム室内の気相部分に充満している気化したDME燃料からオイルセパレータで潤滑油を分離し、分離した気体状のDME燃料を吸引して燃料タンクに戻すものが挙げられる。これによって、カム室内に漏れ出た液体状のDME燃料の気化が促進され、液体状態で潤滑油に混入する量を少なくすることができるとともに、潤滑油に混入してしまった液体状のDME燃料の気化が促進され、液体状のDME燃料が潤滑油から分離される時間を短くすることができるので、DME燃料が潤滑油に混入することによる潤滑油の潤滑性能の低下を少なくすることができる。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、カム室内は、カム室内に酸素が侵入することを防止する必要があるため、圧力調節弁等によって大気圧以上の一定の圧力に維持されている。そのため、DME燃料の気化がスムーズに行われず、上述したオイルセパレータによって分離したDME燃料を吸引して燃料タンクに戻してもカム室内に漏れ出たDME燃料を全て戻しきることができないままカム室内の潤滑油に混入しているDME燃料の量が徐々に増加していってしまう。そして、それによって、カム室

内の潤滑油の劣化が促進されて短期間で潤滑油の潤滑性能が劣化してしまい、短いサイクルでカム室内の潤滑油を交換しなければならなかった。

#### 【0006】

本願発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃料による潤滑油の潤滑性能の劣化を低減させることにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本願請求項1に記載の発明は、燃料タンクからフィードパイプを経由して供給されたDME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプと、該インジェクションポンプのカム室内に混入したDME燃料と前記カム室内の潤滑油とを分離可能なオイルセパレータと、該オイルセパレータにて分離したDME燃料を前記燃料タンクへ回収するための連通路と、該連通路に配設され、前記オイルセパレータを介して前記カム室内の気相部を吸引する吸引手段と、前記連通路の前記吸引手段と前記オイルセパレータとの間に配設され、前記カム室内の圧力を一定の圧力以上に維持するカム室内圧力制限手段と、該カム室内圧力制限手段をバイパスして、前記カム室と前記吸引手段とを直接連通させるバイパス通路と、該バイパス通路を開閉するバイパス通路開閉手段とを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【0008】

前述したように、インジェクションポンプは、カム室内に酸素が侵入することを防止する必要があるため、カム室内圧力制限手段によってカム室内が大気圧以上の一定の圧力に維持されている。そのため、その圧力によってDME燃料の気化がスムーズに行われず、オイルセパレータによって分離したDME燃料を吸引手段によって吸引して燃料タンクに戻してもカム室内に漏れ出たDME燃料を全て戻しきることができないままカム室内の潤滑油に混入しているDME燃料の量が徐々に増加していつてしまう。

#### 【0009】



そこで、このように、カム室内の圧力を大気圧以上の一定の圧力に維持しているカム室内圧力制限手段をバイパスする、つまり、カム室内圧力制限手段をバイパスしてカム室と吸引手段とを直接連通させる連通路と、この連通路を開閉するバイパス通路開閉手段とを設ける。そして、必要に応じてカム室内圧力制限手段をバイパスした状態でカム室内を吸引手段で吸引することによって、カム室内を一時的に大気圧未満の負圧状態にする。それによって、潤滑油に混入してしまったDME燃料の気化が一気に促進され、潤滑油に混入してしまったDME燃料を短時間で燃料タンクへ回収することができる。

#### 【0010】

これにより、本願請求項1に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、必要に応じてカム室内圧力制限手段をバイパスすることによって、潤滑油に混入してしまったDME燃料の気化が一気に促進され、潤滑油に混入してしまったDME燃料を短時間で燃料タンクへ回収することができるので、インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃料による潤滑油の潤滑性能の劣化を低減させることができるという作用効果が得られる。

#### 【0011】

本願請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記カム室内の潤滑油の粘度、前記カム室内の潤滑油の密度、前記カム室内の圧力、前記カム室内の温度の少なくともいずれか1つを検出可能なカム室内状態検出手段と、該カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた場合に前記バイパス通路開閉手段を開制御するバイパス制御手段とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【0012】

カム室内の潤滑油の粘度、カム室内の潤滑油の密度、カム室内の圧力、及びカム室内の温度のうち、少なくともいずれか1つを検出するカム室内状態検出手段によって、カム室内の潤滑油の劣化、つまり、潤滑油にDME燃料が一定量以上混入することによる潤滑性能の低下を検出することができる。そして、このカム室内状態検出手段によって検出した検出値が所定の許容値を超えた場合にバイパス通路開閉手段を開制御するので、適切なカム室内圧力制限手段のバイパス制御

を行うことができる。尚、カム室内の潤滑油の粘度、カム室内の潤滑油の密度、カム室内の圧力、及びカム室内の温度のうち、2つ以上を検出し、それらの検出情報を組み合わせて潤滑油の劣化の度合いを多面的に判定することによって、潤滑油にDME燃料が一定量以上混入することによる潤滑性能の低下の検出精度をより向上させることができる。

#### 【0013】

これにより、本願請求項2に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、カム室内の潤滑油の粘度、カム室内の潤滑油の密度、カム室内の圧力、及びカム室内の温度の少なくともいずれか1つを検出するカム室内状態検出手段によって、適切なカム室内圧力制限手段のバイパス制御を行うことができ、それによって、本願請求項1に記載の発明による作用効果を得ることができる。

#### 【0014】

本願請求項3に記載の発明は、請求項2において、前記バイパス制御手段は、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値以下になった時点で前記バイパス通路開閉手段を閉制御する、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【0015】

本願請求項3に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項2に記載の発明による作用効果に加えて、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた時点で閉制御されているバイパス通路開閉手段を、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値以下になった時点で閉制御することによって、潤滑油に混入しているDME燃料を常に一定量以下に維持することができるという作用効果が得られる。また、それによって、カム室内圧力制限手段のバイパス時間を最小限に止めることができるので、カム室内圧力制限手段をバイパスすることによるカム室への酸素の侵入の虞を最小限に止めることができるという作用効果が得られる。

#### 【0016】

本願請求項4に記載の発明は、請求項2又は3において、前記バイパス制御手

段は、前記カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えてから一定時間経過した後、前記バイパス通路開閉手段を閉制御する、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【0017】

このように、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えた時点でバイパス通路開閉手段を開制御した後、一定時間経過した時点で閉制御することによって、バイパス通路開閉手段を簡略に閉制御することができる。この一定時間は、カム室内状態検出手段の検出値が所定の許容値以下になるのに必要十分な時間に設定され、実験等によって決定される規定値である。

#### 【0018】

これにより、本願請求項4に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項2又は3に記載の発明による作用効果に加えて、カム室内状態検出手段が検出した検出値が所定の許容値を超えてバイパス通路開閉手段を開制御した後の閉制御を簡略かつ適切に行うことができるという作用効果が得られる。

#### 【0019】

本願請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項において、所定の時間周期で一定時間、前記バイパス通路開閉手段を開閉制御する定周期バイパス制御手段を備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【0020】

このように、定周期で一定時間、バイパス通路開閉手段を開閉制御することによって、バイパス通路開閉手段の開閉制御を簡略化することができる。バイパス通路開閉手段の制御を行う時間周期は、潤滑油に混入しているDME燃料の量が許容量を超えると想定される時間に設定され、バイパス通路開閉手段を開制御する一定時間は、潤滑油に混入しているDME燃料の量が許容量以下になるのに必要十分な時間に設定され、実験等によって決定される規定値である。

#### 【0021】

これにより、本願請求項5に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃

料供給装置によれば、本願請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の発明による作用効果に加えて、バイパス通路開閉手段の開閉制御を簡略かつ適切に行うことができるという作用効果が得られる。

#### 【0022】

本願請求項 6 に記載の発明は、請求項 1～5 のいずれか 1 項において、前記インジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、前記燃料タンクから前記フィードパイプを経由して前記 DME 燃料が供給される油溜室の前記 DME 燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ加圧して送出するインジェクションポンプエレメントを有し、該インジェクションポンプエレメントは、前記油溜室、及び前記プランジャ上部から前記カム室へ向けて前記プランジャと該プランジャが挿設されるプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た液体状の前記 DME 燃料を、前記カム室内に漏れ出る前に減圧して気化させる空間部を前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面に形成した DME 燃料気化部を備えている、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

#### 【0023】

インジェクションポンプの油溜室には、高圧な液体状態の DME 燃料が充填されており、油溜室から各インジェクションポンプエレメントへ供給された DME 燃料は、プランジャによる燃料加圧、及びその圧力によってプランジャとプランジャバレルとの摺接面のわずかな隙間からカム室へわずかに漏れ出てしまう。そのため、このように、プランジャとプランジャバレルとの摺接面に油溜室から漏れ出た高圧な液体状態の DME 燃料を減圧させるための空間部を設けることによって、常温で気体となる性質を有する高圧な液体状態の DME 燃料を減圧して飽和蒸気圧以下にすることでカム室に漏れ出る前に気化させることができる。

#### 【0024】

つまり、DME 燃料気化部は、液体が急激に膨張すると圧力が低下して、そのエネルギーが失われる原理と、常温の大気圧下では気体となる DME 燃料特有の

性質を応用することによって、加圧されて液体状態のDME燃料を減圧して気化させるものである。したがって、油溜室内、及びプランジャ上部の高圧な液体状態のDME燃料は、プランジャとプランジャバレルとの摺接面からカム室に漏れ出る前に空間部において減圧されて気化するので、液体状態のDME燃料がカム室内の潤滑油に混入してしまう虞を低減させることができる。

#### 【0025】

これにより、本願請求項6に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項1～5のいずれか1項に記載の発明による作用効果に加えて、高圧な液体状態のDME燃料を減圧する空間部を有するDME燃料気化部によって、液体状態のDME燃料がカム室内の潤滑油に混入してしまうことを防止することができるので、カム室内の潤滑油にDME燃料が混入してしまうことによる潤滑油の潤滑性能の低下を低減することができ、それによって、カム室内圧力制限手段のバイパス時間をより短縮することができるという作用効果が得られる。

#### 【0026】

本願請求項7に記載の発明は、請求項6において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャの周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

#### 【0027】

本願請求項7に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項6に記載の発明による作用効果に加えて、インジェクションポンプのDME燃料気化部の空間部がプランジャに形成されているので、つまり、プランジャの外周面に空間部が形成されているので、空間部を形成するための加工が容易になるという作用効果が得られる。

#### 【0028】

本願請求項8に記載の発明は、請求項6において、前記インジェクションポンプは、前記空間部が、前記プランジャバレルの内周面に周方向に形成された環状溝によって形成されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料

供給装置である。

【0029】

このように、インジェクションポンプの空間部をプランジャの外周面が摺接するプランジャバレルの内周面に形成してもよく、それによって、本願請求項6に記載の発明による作用効果を得ることができる。

【0030】

本願請求項9に記載の発明は、請求項7又は8において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、複数の前記環状溝を有している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【0031】

このように、複数の環状溝によって空間部を形成することによって、複数の空間が形成され、それによって、高圧な液体状のDME燃料を段階的に減圧していくことができる。したがって、環状溝による各空間の容積を小さく設定することができるので、高精度に形成されているインジェクションポンプのプランジャとプランジャバレルとの摺接面の精度が低下する虞を少なくすることができる。

【0032】

これにより、本願請求項9に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項7又は8に記載の発明による作用効果に加えて、DME燃料気化部を形成することによるインジェクションポンプのプランジャ及びプランジャバレルの精度への影響を少なくすることができるという作用効果を得られる。

【0033】

本願請求項10に記載の発明は、請求項6～9のいずれか1項において、前記インジェクションポンプは、前記DME燃料気化部が、前記空間部が前記プランジャと前記プランジャバレルとの摺接面の前記カム室寄りに形成されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【0034】

プランジャとプランジャバレルとの摺接面に漏れ出た高圧で液体状のDME燃料は、カム室に向けて漏れ出る過程において徐々に圧力が低下していく。したが

って、DME燃料気化部がカム室寄りに形成されていることによって、圧力がある程度低下した状態のDME燃料を減圧して気化させるので、高圧で液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができる。

#### 【0035】

これにより、本願請求項10に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項6～9のいずれか1項に記載の発明による作用効果に加えて、インジェクションポンプのプランジャとプランジャバレルとの間に漏れ出た高圧で液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができるという作用効果が得られる。

#### 【0036】

本願請求項11に記載の発明は、請求項1～10のいずれか1項において、前記インジェクションポンプから送出された前記DME燃料は、コモンレールへ供給され、該コモンレールから各燃料噴射ノズルへ送出される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

本願請求項11に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、コモンレール式ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、前述した本願請求項1～10のいずれか1項に記載の発明による作用効果を得ることができる。

#### 【0037】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置の概略構成について説明する。図1は、本願発明に係るDME燃料供給装置の第1実施例を示した概略構成図である。

#### 【0038】

ディーゼルエンジンにDME燃料を供給するDME燃料供給装置100は、インジェクションポンプ1を備えている。インジェクションポンプ1は、ディーゼルエンジンが有するシリンダの数と同じ数のインジェクションポンプエレメント2を備えている。フィードポンプ51は、燃料タンク4に貯留されているDME

燃料を、所定の圧力に加圧してフィードパイプ5へ送出する。燃料タンク4のDME燃料送出口41は、燃料タンク4内のDME燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ51が燃料タンク4のDME燃料送出口41近傍に配設されている。フィードパイプ5へ送出されたDME燃料は、フィルタ5aでろ過され、3方電磁弁71を介してインジェクションポンプ1へ送出される。3方電磁弁71は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）にはONで図示の方向に連通している。

#### 【0039】

燃料タンク4からフィードポンプ51によって所定の圧力に加圧されて送出されたDME燃料は、インジェクションポンプ1の各インジェクションポンプエレメント2からインジェクションパイプ3を経由して、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジンの各シリンダに配設されている燃料噴射ノズル9へ圧送される。オーバーフロー燃料パイプ81には、油溜室11内のDME燃料の圧力を所定の圧力に維持するとともに、オーバーフローしたDME燃料が燃料タンクに戻る方向にのみDME燃料の流れ方向を規定するオーバーフローバルブ82が配設されている。インジェクションポンプ1からオーバーフローしたDME燃料は、オーバーフロー燃料パイプ81を経由し、オーバーフローバルブ82、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。また、各燃料噴射ノズル9からオーバーフローしたDME燃料は、ノズルリターンパイプ6を経由し、オーバーフロー燃料パイプ81、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。

#### 【0040】

また、DME燃料供給装置100は、ディーゼルエンジン停止時に、インジェクションポンプ1内の油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、インジェクションポンプエレメント2、インジェクションパイプ3、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を燃料タンク4へ回収する手段として、アスピレータ7、3方電磁弁71、2方電磁弁72、及びDME燃料回収制御部10を備えている。DME燃料回収制御部10は、ディーゼルエンジンの運転/停止状態（DME燃料供給装置100の噴射/無噴射状態）を検出し、各状態に応じて



3方電磁弁71、2方電磁弁72、及びフィードポンプ51等のON/OFF制御を実行し、ディーゼルエンジン停止時には、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、インジェクションポンプエレメント2、インジェクションパイプ3、及びノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料を回収する制御を実行する。

#### 【0041】

アスピレータ7は、入口7aと出口7bと吸入口7cとを有している。入口7aと出口7bは真っ直ぐに連通しており、吸入口7cは、入口7aと出口7bとの間の連通路から、略垂直方向に分岐している。3方電磁弁71がOFFの時に連通する連通路の出口側が入口7aに接続されており、クーラー42を介して燃料タンク4への経路へ出口7bが接続されている。また、吸引口7cは、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）にはOFF状態で閉じている2方電磁弁72に接続されている。

#### 【0042】

DME燃料回収制御部10は、無噴射状態時（ディーゼルエンジンの停止時）には、3方電磁弁71をOFFしてフィードパイプ5からアスピレータ7の入口7aへの連通路を構成するとともに、2方電磁弁72をONして、オーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81とアスピレータ7の吸入口7cとの間を連通させる。したがって、フィードポンプ51から送出されたDME燃料は、インジェクションポンプ1へ送出されずに、アスピレータ7へ送出され、入口7aから出口7bへ抜け、オーバーフローバルブ82の下流側のオーバーフロー燃料パイプ81、オーバーフローリターンパイプ8、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻り、再びフィードポンプ51からアスピレータ7へ送出される。つまり、アスピレータ7を介してDME燃料液が環流する状態となる。そして、インジェクションポンプ1内の油溜室11、及びオーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81に残留しているDME燃料は、入口7aから出口7bへ流れるDME燃料の流れによって生じる吸引力によって吸引口7cから吸引され、入口7aから出口7bへ流れるDME燃料に吸収されて燃料タンク4へ回収される。また、DME燃料回収制御部10は、無噴射状

態時に2方電磁弁72をONするので、ノズルリターンパイプ6とオーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81とが連通し、ノズルリターンパイプ6に残留しているDME燃料は、オーバーフローバルブ82の上流側のオーバーフロー燃料パイプ81経由で吸引口7cから吸引されて燃料タンク4へ回収される。

#### 【0043】

さらに、DME燃料供給装置100は、燃料タンク4内の気相4bの出口とインジェクションポンプ1の油溜室11の入口側とを連結する気相圧力送出パイプ73を備えている。気相圧力送出パイプ73は、その内径が部分的に狭くなっている絞り部75と、気相圧力送出パイプ73の連通を開閉する気相圧力送出パイプ開閉電磁弁74とを有している。前述した「残留燃料回収手段」によって、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6のDME燃料を吸引して燃料タンク4へ回収する際に、DME燃料回収制御部10は、同時に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁74をONして、燃料タンク4の気相4bと油溜室11の入口側とを連結している気相圧力送出パイプ73を連通状態にする。油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ81、及びノズルリターンパイプ6に残留している液体状態のDME燃料は、気相4bの高い圧力によって、アスピレータ7の吸入口7cへ向けて圧送されることになる。

#### 【0044】

インジェクションポンプ1内のカム室12は、ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ13は、インジェクションポンプ1内のカム室12に漏れ出たDME燃料が混入したカム室12内の潤滑油をDME燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室12に戻す。オイルセパレータ13で分離されたDME燃料は、カム室12内の圧力が大気圧以下になるのを防止する「カム室内圧力制限手段」としてのチェック弁（逆止弁）14を介して「吸引手段」としてのコンプレッサー16へ送出され、コンプレッサー16で加圧された後、逆止弁15、及びクーラー42を介して燃料タンク4へ戻される。逆止弁15は、ディーゼルエンジンの停止時に、燃料タンク4からDME燃料がカム室12へ逆流するのを防止するために設けられている。コンプレッサー1

6 は、カム室 12 内のカムを駆動力源とするコンプレッサーとなっている。

【0045】

オイルセパレータ 13 の出口側とコンプレッサー 16 との間には、チェック弁 14 をバイパスしてオイルセパレータ 13 の出口側をコンプレッサー 16 へ直接連通させるバイパス通路 61 が設けられている。そして、オイルセパレータ 13 の出口側とチェック弁 14 との間には、オイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 へ連通させる連通経路と、オイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる連通経路とを切り換える「バイパス通路開閉手段」としての 3 方電磁弁 62 が配設されている。3 方電磁弁 62 は、OFF 制御状態において、オイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 へ連通させる連通経路を構成し、ON 制御状態において、オイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる、つまりバイパス通路 61 を連通状態にする連通経路を構成する。

【0046】

カム室 12 内には、カム室 12 内の潤滑油の粘度を検出する「カム室内状態検出手段」としてのカム室内センサ 12a が配設されている。カム室内センサ 12a にて検出された潤滑油の粘度の検出値は、「バイパス制御手段」としてのバイパス制御部 30 へ送出され、バイパス制御部 30 は、カム室内センサ 12a の検出値に基づいて、3 方電磁弁 62 を ON/OFF 制御する。尚、カム室内センサ 12a は、潤滑油に対する DME 燃料の混入度合いが識別可能ならばどんな検出センサでも良く、例えば、カム室 12 内の潤滑油の密度を検出するセンサであっても良く、あるいは、カム室 12 内の圧力を検出するセンサであっても良く、あるいは、カム室 12 内の温度を検出するセンサであっても良く、さらには、これらの 2 つ以上を検出可能なセンサであっても良い。

【0047】

バイパス制御部 30 は、カム室内センサ 12a が検出した潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値を超えた場合に、つまり、油溜室 11 からインジェクションポンプエレメント 2 を介してカム室 12 へ漏れ出た DME 燃料が潤滑油に混入し、混入した DME 燃料によって潤滑油の粘度が所定の粘度未満に低下して潤滑性能が許容値未満に低下してしまった場合に、3 方電磁弁 62 を ON 制御してオイル

セパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる制御を実行する。オイルセパレータ 13 の出口側がバイパス通路 61 へ連通することによって、カム室 12 内は、カム室 12 内の圧力を大気圧以上に規制するチェック弁 14 がバイパスされた状態でコンプレッサー 16 によって吸引されることによって大気圧以下に減圧される。それによって、潤滑油に混入してしまっている DME 燃料の気化が一気に促進される。そして、気化した DME 燃料は、オイルセパレータ 13 によって潤滑油が分離され、コンプレッサー 16 によって吸引されて燃料タンク 4 へ回収される。そして、カム室内センサ 12a が出力する潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値以下になった時点で、つまり、カム室 12 内が減圧されることによって、潤滑油に混入した DME 燃料が一気に気化して潤滑油から除去され、それによって潤滑油の粘度が所定の粘度以上の粘度となって潤滑性能が許容値以上に回復した時点で、3 方電磁弁 62 を OFF 制御してオイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 側へ連通させ、バイパス通路 61 を遮断する。

#### 【0048】

このようにして、カム室 12 内を一時的に大気圧以下に減圧することによって、潤滑油に混入してしまった DME 燃料の気化を一気に促進させ、短時間で燃料タンク 4 へ回収することができるので、インジェクションポンプ 1 のカム室 12 内に漏れ出た DME 燃料による潤滑油の潤滑性能の劣化を低減させることができる。また、カム室内センサ 12a が検出する潤滑油の粘度に応じて、3 方電磁弁 62 の ON/OFF 制御を実行するので、潤滑油に混入している DME 燃料を常に一定量以下に維持することができ、それによって、チェック弁 14 をバイパスする時間を最小限に止めることができるので、チェック弁 14 をバイパスすることによるカム室 12 への酸素の侵入の虞を最小限に止めることができる。

#### 【0049】

次に、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第 2 実施例について図面を参照しながら説明する。図 2 は、本願発明に係る DME 燃料供給装置 100 の第 2 実施例を示した概略構成図である。

#### 【0050】

ディーゼルエンジンに DME 燃料を供給する本願発明に係る DME 燃料供給装

置 100 は、インジェクションポンプ 1 を備えている。燃料タンク 4 の液相部 4 a の DME 燃料は、液相燃料出口 4 1 からフィルタ 5 a でろ過された後、フィードパイプ 5 及び 3 方電磁弁 3 1 を介してインジェクションポンプ 1 の油溜室 1 1 へ供給される。3 方電磁弁 3 1 は、噴射状態時（ディーゼルエンジンの運転時）には ON 状態でフィードパイプ 5 が油溜室 1 1 に連通している。インジェクションポンプ 1 は、ディーゼルエンジンが有するシリンダの数と同じ数のインジェクションポンプエレメント 2 を備えている。インジェクションポンプエレメント 2 の燃料送出口には、インジェクションパイプ 3 が接続されており、インジェクションパイプ 3 は、燃料噴射ノズル 9 へ接続され、インジェクションポンプ 1 から送出される高圧に圧縮された DME 燃料は、インジェクションパイプ 3 を介して燃料噴射ノズル 9 へ圧送される。燃料噴射ノズル 9 からオーバーフローした DME 燃料は、ノズルリターンパイプ 6 を介してフィードパイプ 5 へ戻され、再び油溜室 1 1 へと供給される。

#### 【0051】

油溜室 1 1 の外側には、油溜室 1 1 の DME 燃料を冷却するための油溜室燃料温度調節手段として、フィードパイプ 5 から分岐した冷却媒体供給パイプ 1 7 を介して燃料タンク 4 から DME 燃料が冷却媒体として供給される。冷却媒体として供給された DME 燃料は、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 1 9 を介して燃料気化器 1 8 へ供給される。そして、燃料気化器 1 8 で気化された DME 燃料は、その気化熱を利用した油溜室燃料冷却器 1 1 1 に供給され、その気化熱によって油溜室 1 1 内の DME 燃料が冷却される。油溜室燃料冷却器 1 1 1 に冷却媒体として供給された DME 燃料は、電動コンプレッサー 3 3 によって吸引されて燃料タンク 4 へ戻される。

#### 【0052】

電動コンプレッサー 3 3 にて加圧された DME 燃料は、リターン経路切換電磁弁 3 2 が OFF している場合には、クーラー 4 2 によって冷却されてから燃料タンク 4 へ戻される（第 1 のリターン経路）。また、リターン経路切換電磁弁 3 2 が ON している場合には、クーラー 4 2 を経由しないで、つまり冷却されずに燃料タンク 4 へ戻される（第 2 のリターン経路）。したがって、リターン経路切換

電磁弁 32 の ON/OFF 制御によって、燃料タンク 4 に戻す DME 燃料の温度を調節することができ、それによって、燃料タンク 4 内の DME 燃料の温度を制御することができる。尚、逆止弁 43 は、第 2 のリターン経路から DME 燃料がクーラー 42 へ逆流することを防止するためのものである。

#### 【0053】

そして、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 19 は、油溜室温度センサ 11a にて検出された油溜室 11 内の DME 燃料の温度に基づいて、DME 燃料温度制御部 40 によって制御され、冷却媒体供給パイプ開閉電磁弁 19 が開閉制御されることによって、油溜室燃料冷却器 111 への冷却媒体の供給が ON/OFF 制御される。また、リターン経路切換電磁弁 32 は、燃料タンク温度センサ 4c にて検出された燃料タンク 4 内の DME 燃料の温度に基づいて、DME 燃料温度制御部 40 によって ON/OFF 制御される。

#### 【0054】

燃料タンク 4 内の DME 燃料は、油溜室燃料冷却器 111 によって冷却された油溜室 11 内の DME 燃料と、燃料タンク 4 内の DME 燃料との温度差によって生じる両者間の相対的な圧力差によって、フィードパイプ 5 へと圧送される。つまり、当該実施例に示した DME 燃料供給装置 100 は、燃料タンク 4 から DME 燃料をインジェクションポンプ 1 へ送出するためのポンプを備えておらず、油溜室 11 内の DME 燃料を冷却することによって生じる油溜室 11 と燃料タンク 4 内との圧力差によって、燃料タンク 4 内の DME 燃料をインジェクションポンプ 1 へ供給する構成を成している。そのため、油溜室 11 にはオーバーフロー経路が設けられておらず、油溜室 11 からインジェクションポンプエレメント 2 によってインジェクションパイプ 3 を介して燃料噴射ノズル 9 へ圧送された DME 燃料の分だけ供給されていくことになる。また、燃料噴射ノズル 9 からオーバーフローした DME 燃料は、従来のように燃料タンク 4 へ戻されずに、ノズルリターンパイプ 6 を介してフィードパイプ 5 へ戻され、再び油溜室 11 へ供給される。

#### 【0055】

また、インジェクションポンプ 1 内のカム室 12 は、ディーゼルエンジンの潤

滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ 13 は、インジェクションポンプ 1 内のカム室 12 に漏れ出た DME 燃料が混入したカム室 12 内の潤滑油を DME 燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室 12 に戻す。オイルセパレータ 13 で分離された DME 燃料は、カム室 12 内の圧力が大気圧以下になるのを防止する「カム室内圧力制限手段」としてのチェック弁（逆止弁） 14 を介して電動コンプレッサー 33 へ送出され、電動コンプレッサー 33 で加圧された後、クーラー 42 を介して燃料タンク 4 へ戻される。

#### 【0056】

そして、前述した第 1 実施例と同様に、オイルセパレータ 13 の出口側と電動コンプレッサー 33 との間には、チェック弁 14 をバイパスしてオイルセパレータ 13 の出口側を電動コンプレッサー 33 へ直接連通させるバイパス通路 61 が設けられている。そして、オイルセパレータ 13 の出口側とチェック弁 14 との間には、オイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 へ連通させる連通経路と、オイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる連通経路とを切り換える「バイパス通路開閉手段」としての 3 方電磁弁 62 が配設されている。3 方電磁弁 62 は、OFF 制御状態において、オイルセパレータ 13 の出口側をチェック弁 14 へ連通させる連通経路を構成し、ON 制御状態において、オイルセパレータ 13 の出口側をバイパス通路 61 へ連通させる、つまりバイパス通路 61 を連通状態にする連通経路を構成する。

#### 【0057】

カム室 12 内には、カム室 12 内の潤滑油の粘度を検出する「カム室内状態検出手段」としてのカム室内センサ 12a が配設されている。カム室内センサ 12a にて検出された潤滑油の粘度の検出値は、「バイパス制御手段」としてのバイパス制御部 30 へ送出され、バイパス制御部 30 は、カム室内センサ 12a の検出値に基づいて、3 方電磁弁 62 を ON/OFF 制御する。以下、バイパス制御部 30 の説明については、第 1 実施例と同様の説明となるので省略する。

#### 【0058】

このようにして、当該実施例に示したようなフィードポンプを有さない DME 燃料供給装置 100 においても前述した第 1 実施例と同様に、カム室 12 内を一

時的に大気圧以下に減圧することによって、インジェクションポンプ1のカム室12内に漏れ出たDME燃料による潤滑油の潤滑性能の劣化を低減させることができる。

#### 【0059】

つづいて、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第3実施例として、上述した第1実施例又は第2実施例に加えてインジェクションポンプエレメント2に、カム室12へ漏れ出るDME燃料を気化するための空間部を設けたDME燃料供給装置100について図面を参照しながら説明する。図3は、本願発明に係るDME燃料供給装置100を構成するインジェクションポンプ1のインジェクションポンプエレメント2近傍の断面を示した要部斜視図である。また、図4は、本願発明に係るインジェクションポンプ1の断面図であり、図4(a)は、全体の側面図、図4(b)は、プランジャの一部を拡大して示したものである。

#### 【0060】

デリバリバルブホルダ21は、デリバリバルブ挿設孔211を有する形状を成しており、インジェクションポンプ1の基体に固定されている。デリバリバルブ挿設孔211と連通している燃料液送出口212には、インジェクションパイプ3が接続される。デリバリバルブ挿設孔211には、デリバリバルブ23が往復動可能に挿設されており、デリバリバルブ23は、デリバリスプリング22によって、デリバリバルブホルダ21と一体に配設されているデリバリバルブシート24のバルブシート部24aに、バルブ部231が当接する如く付勢されている。

#### 【0061】

プランジャバレル25は、デリバリバルブシート24と一体に配設され、デリバリバルブシート24に連通している液圧室25aを有している。液圧室25aには、プランジャ26が往復動可能に挿設されており、その一端側がデリバリバルブ23に面している。プランジャ26は、プランジャスプリング27によって、カム122側に付勢されている。プランジャ26は、ディーゼルエンジンの駆動軸に連結され、ディーゼルエンジンの駆動力で回転するカムシャフト121のカム122によって、タペット28を介してデリバリバルブ23側（符号Dの矢



印で示した方向) に押し上げられる。プランジャ 26 のつば部 261 は、コントロールラック 123 と係合して回転するピニオン 29 と一体の円筒状の部材であるスリーブ 291 と係合しており、コントロールラック 123 の往復動によってピニオン 29 が回転し、プランジャ 26 が周方向に回転する構成を成しており、このプランジャの回転位置によって DME 燃料の噴射量が増減する。

#### 【0062】

プランジャ 26 が挿設されているプランジャバレル 25 の内周面には、本願発明に係る「DME 燃料気化部」としての 3 つの環状溝 20 がプランジャバレル 25 の内周面の周方向に形成されている。環状溝 20 によってプランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面には、空間部 20a が形成されている。油溜室 11 内の高圧な液体状態の DME 燃料が液圧室 25a に充填され、プランジャ 26 が上昇することによってデリバリバルブ 23 を介して燃料液送出口 212 へ送出される際に、プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に液体状態の DME 燃料が漏れ出る。プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に漏れ出た液体状態の DME 燃料は、3 つの空間部 20a において段階的に減圧されて気化した状態でカム室 12 へ漏れ出る。気化した状態でカム室 12 へ漏れ出た DME 燃料は、カム室 12 に配設されたオイルセパレータ 13 によって潤滑油から分離され、コンプレッサー 16 によって吸引されて燃料タンク 4 へ送出される。

#### 【0063】

尚、空間部 20a の容積は、プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面の間隔等からプランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に漏れ出た液体状態の DME 燃料が十分減圧されて気化可能な容量であれば良い。また、プランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面は、高精度に形成されているので、その精度に環状溝 20 が及ぼす影響を最小限にするためにも可能な限り幅が狭く容量の小さい溝であることが好ましいと言える。

#### 【0064】

このようにして、油溜室 11 からカム室 12 へ向けてプランジャ 26 とプランジャバレル 25 との摺接面に漏れ出た高圧で液体状態の DME 燃料は、空間部 20a において減圧されて気化した状態でカム室 12 へ漏れ出る。そして、カム室

12へ漏れ出た気体状態のDME燃料をオイルセパレータ13で分離しつつコンプレッサー16で吸引して燃料タンク4へ戻すので、カム室12内に漏れ出てカム室12内の潤滑油に混入してしまうDME燃料を少なくすることができる。したがって、DME燃料の混入による潤滑油の潤滑性能の低下を低減させることができ、それによって、チェック弁14をバイパスしてカム室12内を一時的に大気圧以下に減圧する時間を短縮することができる。

#### 【0065】

また、第3実施例の変形例としては、空間部20aを形成する環状溝20をプランジャ26とプランジャバレル25との摺接面のカム室寄りに形成したものが挙げられる。図5は、プランジャバレル25のカム室12寄りに環状溝20が形成されたインジェクションポンプ1の一部を拡大して示した断面図である。

#### 【0066】

プランジャ26とプランジャバレル25との摺接面に漏れ出た高圧で液体状のDME燃料は、カム室12に向けて漏れ出る過程において徐々に圧力が低下していく。したがって、このように、環状溝20がカム室寄りに形成され、空間部20aがカム室寄りに形成されていることによって、圧力がある程度低下した状態のDME燃料を減圧して気化させるので、高圧で液体状態のDME燃料を効果的に減圧して気化させることができる。

#### 【0067】

さらに、第3実施例の変形例としては、プランジャ26に環状溝20が形成されたものが挙げられる。図6は、プランジャ26に環状溝20が形成されたインジェクションポンプ1の一部を拡大して示した断面図である。

#### 【0068】

このように、プランジャ26とプランジャバレル25との摺接面において、プランジャ26に環状溝20を設けて空間部20aを形成しても本願発明の実施は可能であり、本願発明による作用効果を得ることができるものである。また、プランジャ26に環状溝20を形成することによって、環状溝20を容易に精度良く形成することができるというメリットがある。

#### 【0069】

さらに、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第4実施例としては、上述した第1実施例～第3実施例に示したDME燃料供給装置100のいずれかに於いて、チェック弁14のバイパス制御をカム室内センサ12aが検出した検出値が所定の許容値を超えてから一定時間経過した後に3方電磁弁62（バイパス通路開閉手段）をOFF制御するようにしたものが挙げられる。例えば、カム室内センサ12aが検出した検出値が所定の許容値を超えた時点で3方電磁弁62をON制御した後、一定時間経過した時点でカム室内センサ12aが検出した検出値が所定の許容値以下にならなくても3方電磁弁62をいったんOFF制御して、カム室12内が大気圧以下に減圧された状態が長時間継続することを防止する。あるいは、カム室内センサ12aが検出した検出値が所定の許容値を超えた時点で3方電磁弁62をON制御した後、一定時間経過した時点でカム室内センサ12aが検出した検出値に関わらず3方電磁弁62をOFF制御する。この一定時間は、カム室12内が減圧されることによって潤滑油に混入したDME燃料が十分除去されると想定される時間に設定する。

#### 【0070】

さらに、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第5実施例としては、上述した第1実施例～第4実施例に示したDME燃料供給装置100のいずれかに於いて、所定の時間周期で一定時間、3方電磁弁62をON制御する定周期バイパス制御手段を設けたものが挙げられる。例えば、定周期で一定時間、3方電磁弁62のON/OFF制御をバイパス制御部30によって繰り返し実行する。3方電磁弁62のON/OFF制御を行う時間周期は、潤滑油に混入しているDME燃料の量が許容量を超えると想定される時間に設定し、3方電磁弁62をON制御する一定時間は、潤滑油に混入しているDME燃料の量が許容量以下になるのに必要十分な時間に設定する。このような定周期バイパス手段を設けることによって、チェック弁14のバイパス制御を簡略化できる。したがって、カム室内センサ12aを設けなくても良く、あるいは、カム室内センサ12aが故障した場合等におけるバックアップ手段としても良い。

#### 【0071】

さらに、本願発明に係るDME燃料供給装置100の第6実施例としては、上

述した第1実施例～第5実施例に示したDME燃料供給装置100のいずれかに  
おいて、DME燃料供給装置100をコモンレール式にしたものが挙げられ、そ  
のような態様においても本願発明の実施は可能であり、本願発明による作用効果  
を得ることができる。

#### 【0072】

尚、本願発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した  
発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本願発明の範囲内に含まれ  
るものであることは言うまでもない。

#### 【0073】

##### 【発明の効果】

本願発明によれば、インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃料  
による潤滑油の潤滑性能の劣化を低減させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第1実施例を示した概略構成図である。

##### 【図2】

本願発明に係るDME燃料供給装置の第2実施例を示した概略構成図である。

##### 【図3】

本願発明に係るインジェクションポンプのインジェクションポンプエレメント  
近傍の断面を示した要部斜視図である。

##### 【図4】

本願発明に係るインジェクションポンプの断面図であり、図4（a）は、全体  
の側面図、図4（b）は、プランジャの一部を拡大して示したものである。

##### 【図5】

プランジャバレルのカム室寄りに環状溝が形成されたインジェクションポンプ  
の一部を拡大して示した断面図である。

##### 【図6】

プランジャに環状溝が形成されたインジェクションポンプの一部を拡大して示  
した断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 インジェクションポンプ
- 2 インジェクションポンプエレメント
- 3 インジェクションパイプ
- 4 燃料タンク
- 4 c 燃料タンク温度センサ
- 5 フィードパイプ
- 6 ノズルリターンパイプ
- 7 アスピレータ
- 8 リターンパイプ
- 9 燃料噴射ノズル
- 11 油溜室
- 11 a 油溜室温度センサ
- 12 カム室
- 12 a カム室内センサ
- 13 オイルセパレータ
- 14 チェック弁
- 16 コンプレッサ
- 20 環状溝
- 20 a 空間部
- 25 プランジャバレル
- 26 プランジャ
- 30 バイパス制御部
- 31 3方電磁弁（連通経路切換手段）
- 32 リターン経路切換電磁弁
- 33 電動コンプレッサー
- 42 クーラー
- 61 バイパス通路
- 62 3方電磁弁（バイパス通路開閉手段）

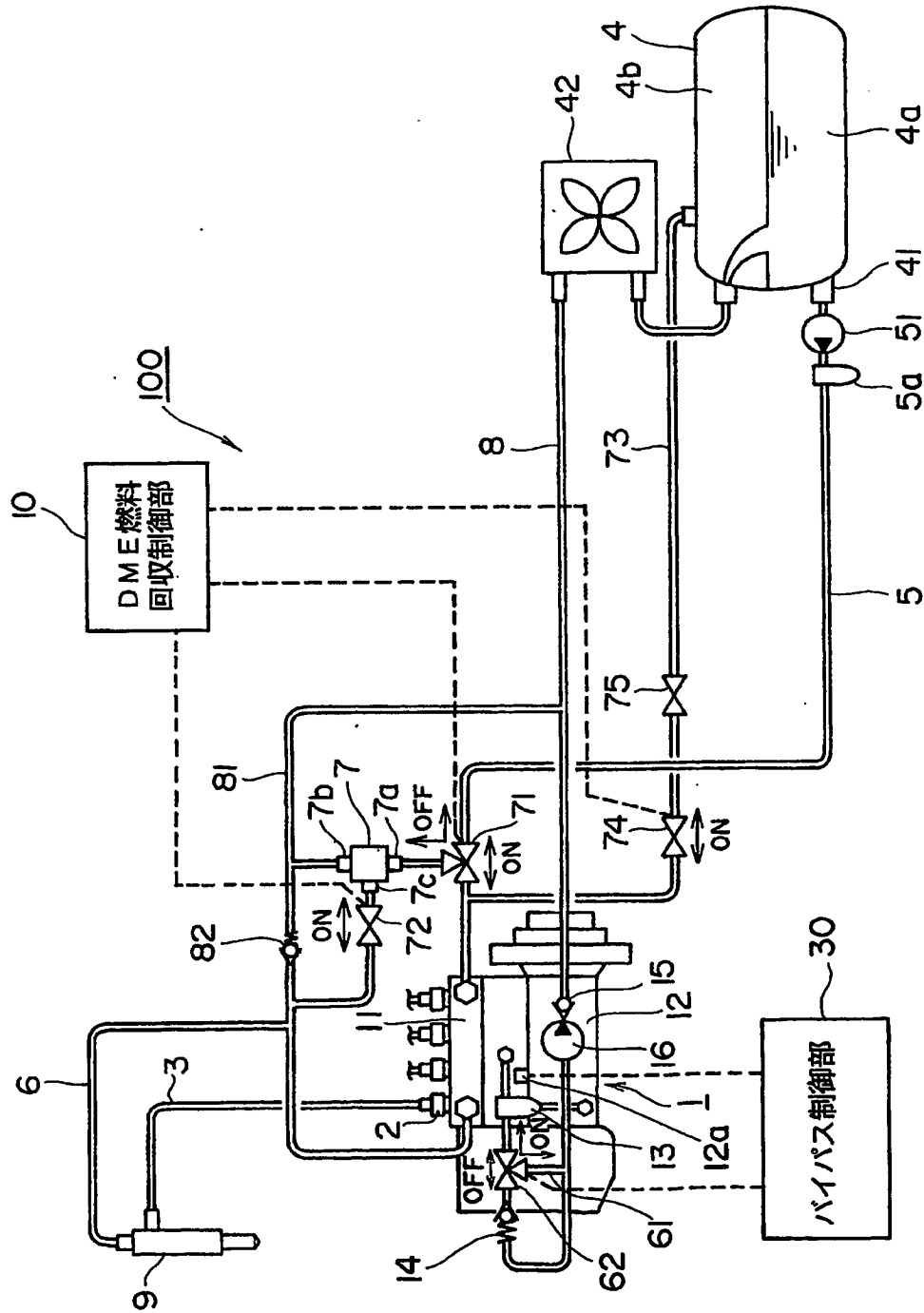
111 油溜室燃料冷却器

100 DME 燃料供給装置

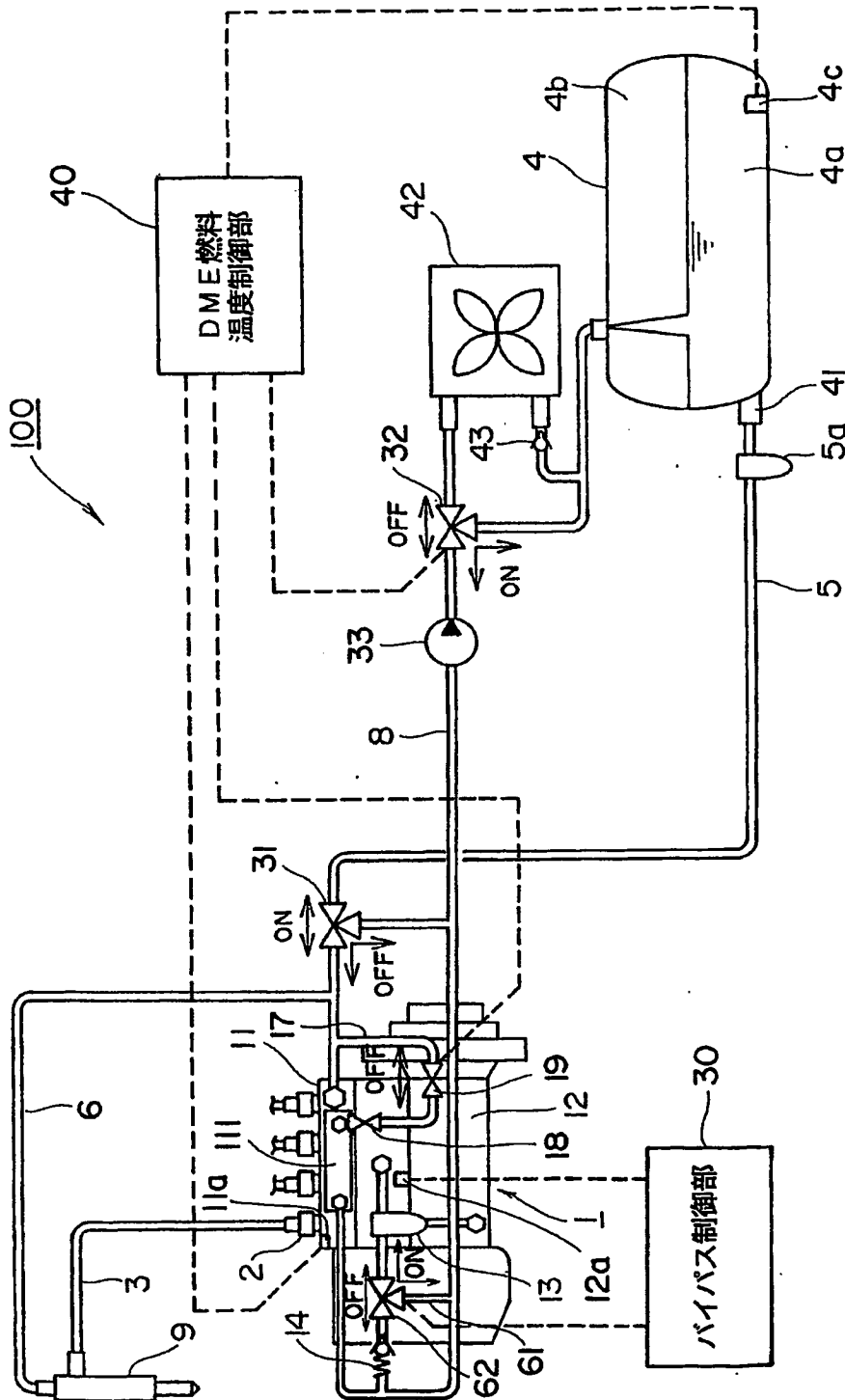
【書類名】

図面

【図 1】

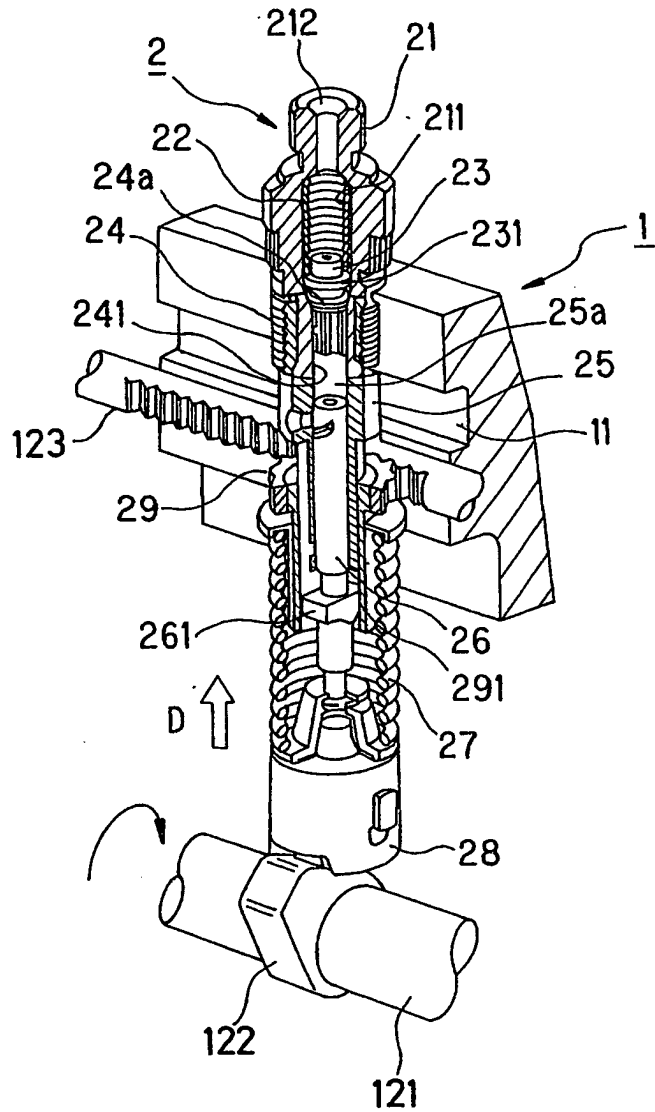


【図 2】

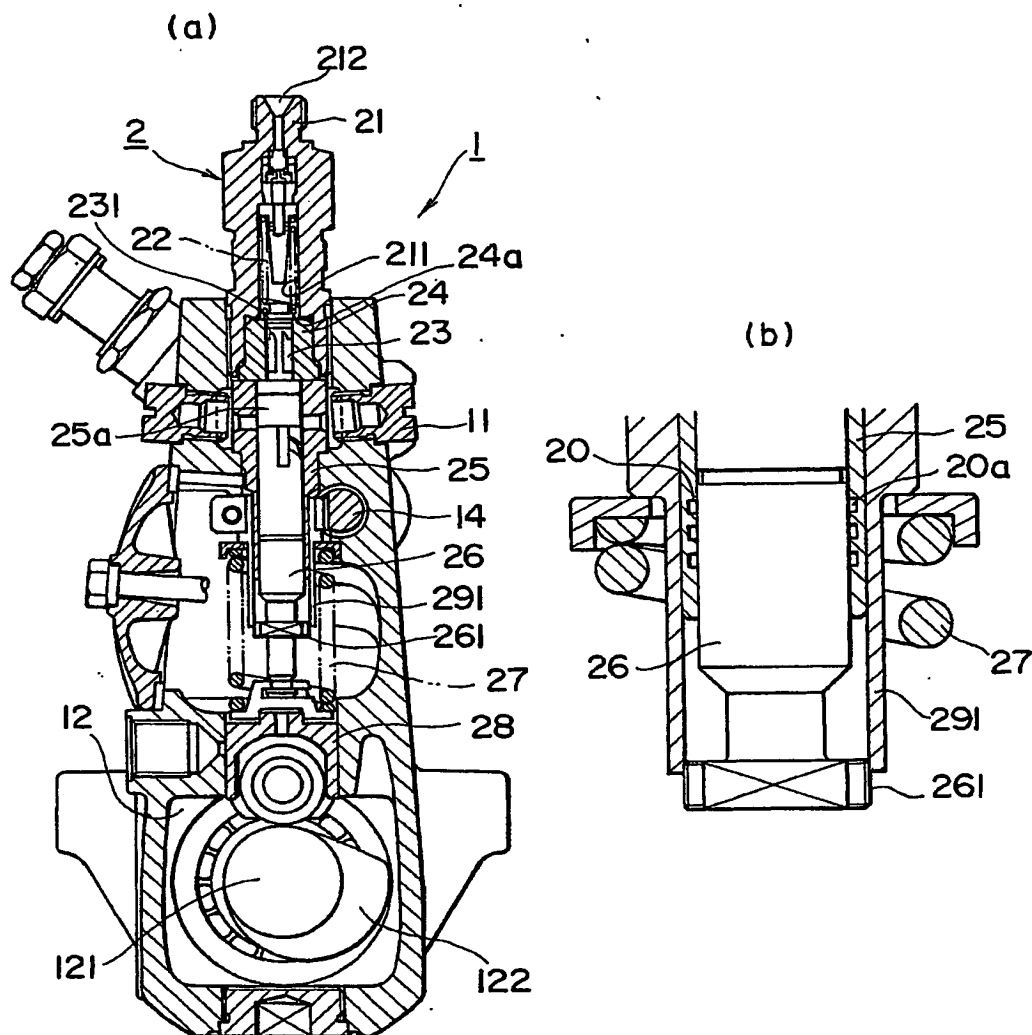




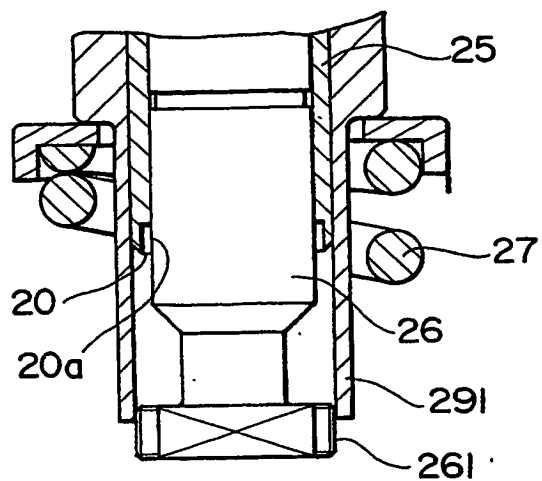
【図 3】



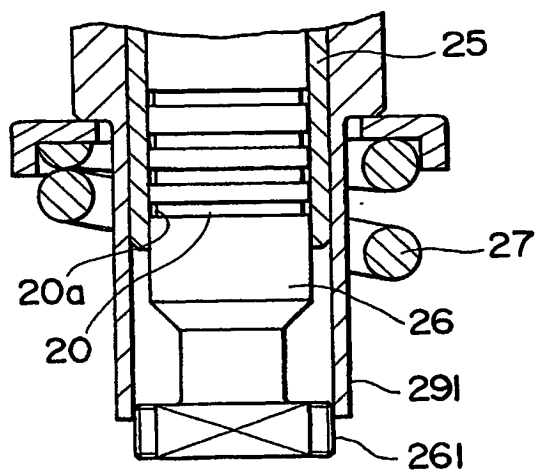
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インジェクションポンプのカム室内に漏れ出たDME燃料による潤滑油の潤滑性能の劣化を低減させる。

【解決手段】 バイパス制御部30は、カム室内センサ12aの検出値に基づいて、3方電磁弁62をON/OFF制御する。カム室内センサ12aが検出した潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値を超えた場合に、3方電磁弁62をON制御してオイルセパレータ13の出口側をバイパス通路61へ連通させる。カム室12内は、カム室12内の圧力を大気圧以上に規制するチェック弁14がバイパスされた状態でコンプレッサー16によって吸引されることによって大気圧以下に減圧される。カム室内センサ12aが出力する潤滑油の粘度の検出値が所定の許容値以下になった時点で、3方電磁弁62をOFF制御してオイルセパレータ13の出口側をチェック弁14側へ連通させ、バイパス通路61を遮断する。

【選択図】 図1

特願 2002-227493

出願人履歴情報

識別番号

[000003333]

1. 変更年月日 2000年10月 2日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号  
氏 名 株式会社ボッシュオートモーティブシステム
2. 変更年月日 2003年 4月16日  
[変更理由] 名称変更  
住所変更  
住 所 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号  
氏 名 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**